

El proyecto IRRIGESTLIFE: un sistema de riego inteligente para ahorrar agua en Vitoria-Gasteiz

Aitor Albaina Vivanco y Asier Sarasua Garmendia

Centro de Estudios Ambientales (CEA), Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Fotos: Centro de Estudios Ambientales.



El proyecto IRRIGESTLIFE (LIFE11 ENV/ES/615: “Telegestión de controladores de riego mediante SIG para la optimización del riego”) ha desarrollado un sistema de riego inteligente (denominado GestDropper; Figura 1) usando como campo de pruebas la ciudad de Vitoria-Gasteiz.



Figura 1.
Símbolo del
producto
del proyecto
IRRIGESTLIFE.

Esto es de especial interés en un entorno urbano como el de la capital alavesa, European Green Capital 2012, caracterizada por la abundancia de zonas verdes y donde el consumo de agua destina-

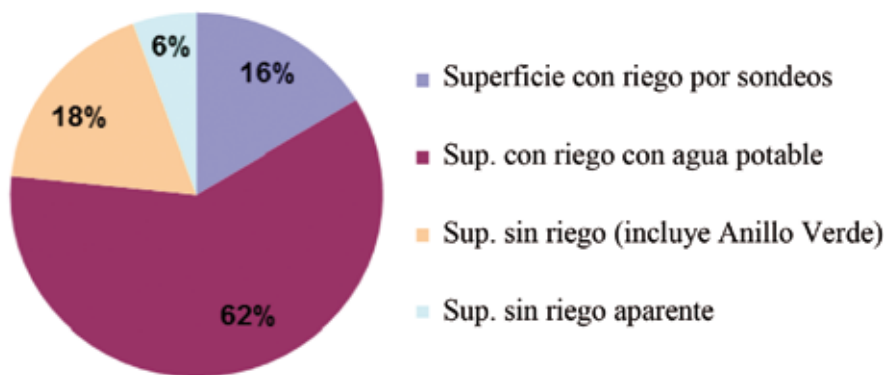
do al riego de parques y jardines representa una parte significativa del consumo total de la ciudad. Hay que destacar que la totalidad de la población se encuentra a menos de 300 m de una zona verde (Fuente: Agenda 21, boletín de indicadores del año 2015). Así, en la actualidad, Vitoria-Gasteiz cuenta con

alrededor de 5 000 000 m² de zonas verdes urbanas (sin contar zonas pavimentadas ni el Anillo Verde) donde el agua para riego se estima que representa el 6-7% del consumo total de la ciudad y más de la mitad del consumo anual del Ayuntamiento. Aproximadamente la mitad, 2 465 726 m², cuentan con un sistema de riego automático (aspersores, difusores y sistemas de riego por goteo). Finalmente, la mayoría del agua utilizada para el riego en la ciudad es potable (Figura 2) lo que refuerza la necesidad de optimizar el uso del recurso.

El consorcio del proyecto lo formaron Perica Obras y Servicios (como coordinador y desarrollador principal del prototipo), Estudios GIS, el Centro de Estudios Ambientales (CEA) y el Departamento de Medio Ambiente y Espacio Público del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Prysma Calidad y Medio Ambiente y, como asistencia externa, Ad Hoc Desarrollo Sostenible. El proyecto (septiembre 2012-diciembre 2015) estuvo apoyado por el programa LIFE de la Unión Europea, que financió el 47% del coste total (aprox. 3 millones de euros) y se enmarcó dentro del compromiso de la ciudad con el desarrollo sostenible y la gestión eficiente de los recursos naturales y, en particular, del agua.



Figura 2. Distribución de la superficie verde total inventariada por tipo de riego (%). Fuente: AMVISA Informe de consumos en riego 2014.



ACCIONES PREPARATORIAS

Durante el año 2013 se llevó a cabo el inventario del sistema de riego preexistente de la ciudad incluyendo la inspección e intervenciones necesarias para evitar fugas y pérdidas incontroladas de agua. Así, durante la construcción de los proyectos de riego para las pruebas piloto, se encontraron deficiencias en las instalaciones básicas que fueron reparadas/sustituidas (aspersores deteriorados, tuberías rotas, válvulas estropeadas, etc.). En paralelo se desarrollaron los diferentes prototipos de GestDropper y se realizaron los tests de puesta en marcha y calibración del sistema.

Se crearon cuatro prototipos de programadores de riego: decodificadores, multicable, autónomo y mixto (Tabla 1).

Además, durante 2013 se realizó un estudio de caracterización climática de la ciudad que determinó la ausencia de zonación climática en el

ámbito del estudio, obteniéndose datos relativamente homogéneos para toda la ciudad.

Durante el año 2014 se instalaron en la ciudad de Vitoria-Gasteiz un total de 100 programadores cubriendo un total de 1 160 000 m² de zonas verdes, alrededor del 50% de la superficie de riego automático de la ciudad. Aproximadamente la mitad de los programadores (46) son alimentados por placa solar, lo que ahonda en el objetivo de incrementar la sostenibilidad del sistema de riego de la ciudad. Del resto, 30 son de tipo multicable, 19 de tipo decodificador y 5 son mixtos. Además, durante 2014 se llevaron a cabo estudios de caracterización de las necesidades hídricas de cada parque/jardín para ajustar los volúmenes de riego diario a programar. Así, a través del análisis de las diferencias de temperatura e irradiación entre los jardines de sol y de sombra, se calcularon las diferencias que existen en los valores de evapotranspiración (ETP)

Tabla 1. Prototipos de GestDropper

Prototipos	Características
GestDropper decodificadores	Emplean dos hilos para la conexión entre el programador y las electroválvulas. Necesitan además, un elemento que se llama decodificador.
GestDropper multicable	Emplean para la conexión entre el controlador y las electroválvulas, un cable común a todas las electroválvulas y un cable de fase que conecta cada electroválvula de manera independiente con el controlador
GestDropper autónomo	Se usa para pequeños jardines, como rotondas, donde no se dispone de instalación eléctrica. Disponen de una fuente de alimentación eléctrica basada en pequeños paneles solares o en baterías de alto rendimiento.
GestDropper mixto	Combina dos o tres prototipos diferentes (multicable, decodificadores y autónomo) dependiendo de cada instalación. Para ello es necesario combinar en la misma caja elementos que actúen sobre uno u otro tipo de instalación.



diaria. Se observó que entre un jardín al sol y otro a la sombra, para el día más caluroso del verano, hay una reducción de la ETP entre un 15% y un 25% en la zona de sombra. Estos resultados permiten incluir un valor de corrección en el algoritmo que utiliza el SIG para adaptar las necesidades de riego al grado de exposición al sol de cada jardín.

EL SISTEMA GESTDROPPER

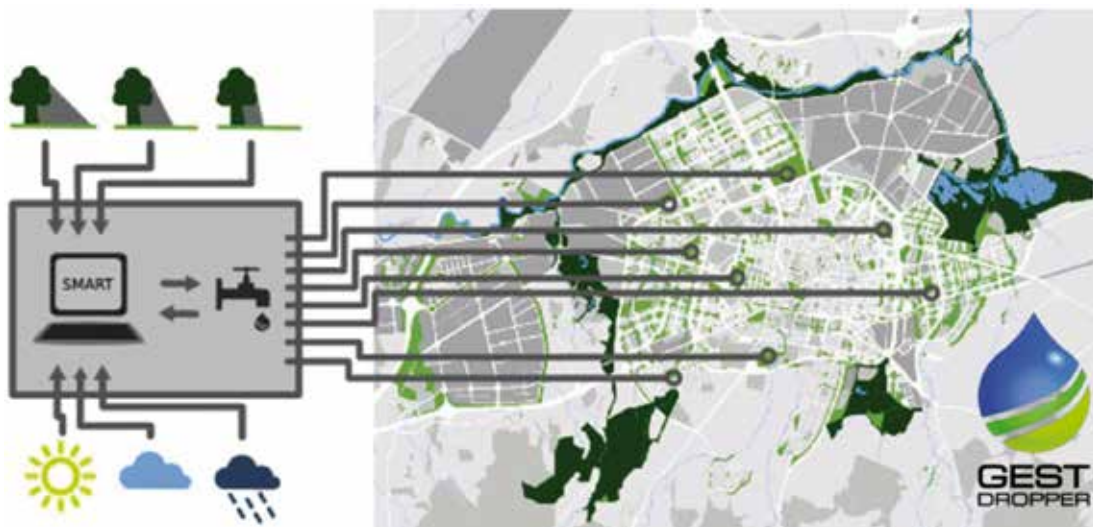
El sistema GestDropper (Figura 3) utiliza los datos de una serie de sensores y de estaciones meteorológicas repartidas por la ciudad para regular el riego de forma automática adaptando el consumo de agua a las condiciones meteorológicas locales (como lluvias o rachas de viento intensas que hacen, respectivamente, innecesario o ineficiente el riego) y a contingencias como fugas o fallos en el sistema. GestDropper se compone así de las estaciones meteorológicas locales (con sensores para temperatura, velocidad de viento y precipitación); sensores de caudal y consumo eléctrico para detectar fugas y fallos eléctricos (y sensores para medir la humedad de suelo en el caso del riego por goteo); las electroválvulas (que abren el paso de agua

a los sistemas de riego conectados); y los programadores de riego. Estos últimos regulan el riego interaccionando de forma automática con el resto de los elementos, incluido el sistema de información geográfica (SIG) municipal desde donde también se puede controlar el riego de forma manual.

En concreto, para la telegestión se desarrolló un módulo específico dentro del Sistema Integral de Gestión de Vía Pública del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. La herramienta dispone de un visor geográfico y de una completa suite de herramientas avanzadas de edición que posibilitan llevar a cabo no sólo programaciones de riego sino también el mantenimiento y actualización del inventario de la red de riego.

Además del software diseñado para la telegestión desde las oficinas municipales, se desarrolló una aplicación para dispositivos móviles pensada principalmente para comprobar en campo el comportamiento y funcionamiento del sistema de riego. Un aspecto importante es que al ser abierto e interoperable, el sistema GestDropper es completamente transferible facilitando así su implementación en otras ciudades. Además, el potencial del producto no se

Figura 3. Representación gráfica del sistema GestDropper instalado en la ciudad de Vitoria-Gasteiz. Las zonas verdes con riego corresponden al color verde claro (en verde oscuro el Anillo Verde, que no se riega).



reduce al riego de parques y jardines, sino que se puede aplicar al riego de cualquier otro tipo de vegetación, como por ejemplo en la agricultura.

PROYECTO PILOTO EN VITORIA-GASTEIZ; RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE RIEGO 2015

El sistema demostró su capacidad para adaptarse a las condiciones meteorológicas locales, observándose un ahorro significativo en el agua destinada a riego. Así, durante la campaña de

riego del año 2015, el ahorro de agua para los 100 programadores instalados fue de un 32%. Hay que destacar que el verano del año 2015 fue particularmente seco en precipitaciones en Vitoria-Gasteiz, con sólo 42 mm acumulados para los meses de junio, julio y agosto (cuando se programa el riego automático) frente a, por ejemplo, los 139 mm del año 2013 (fuente: Euskalmet). Para calcular el ahorro se tuvo en cuenta el modo de gestión previo, donde el volumen de riego no estaba optimizado a las necesidades hídricas de cada zona y el sistema no era capaz de adaptarse a las condiciones meteorológicas locales (la programación y volumen

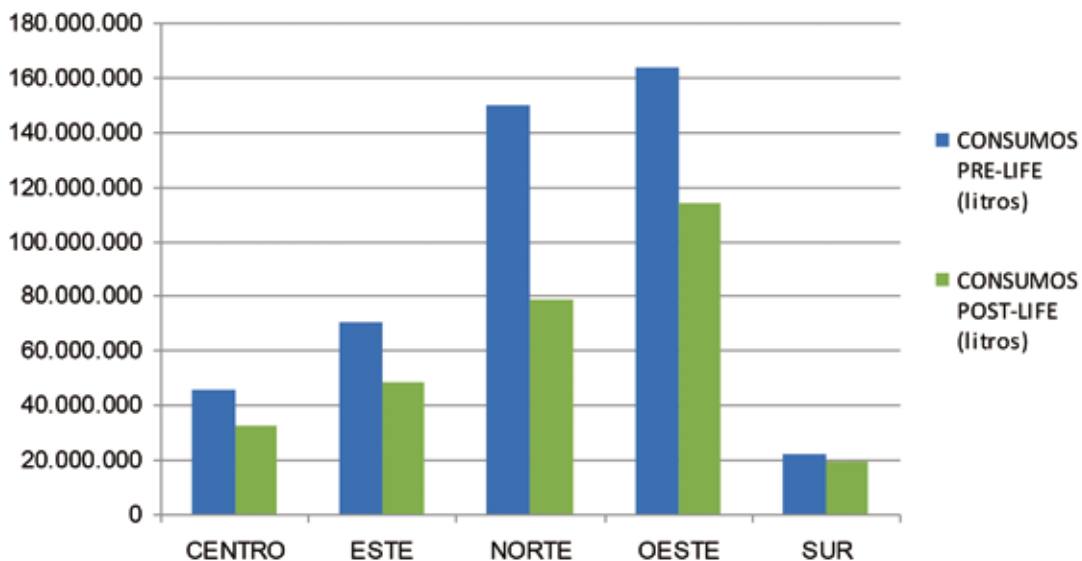


Figura 4. Datos de la campaña de riego 2015 (verde) frente a la gestión previa de los mismos parques y jardines (azul).

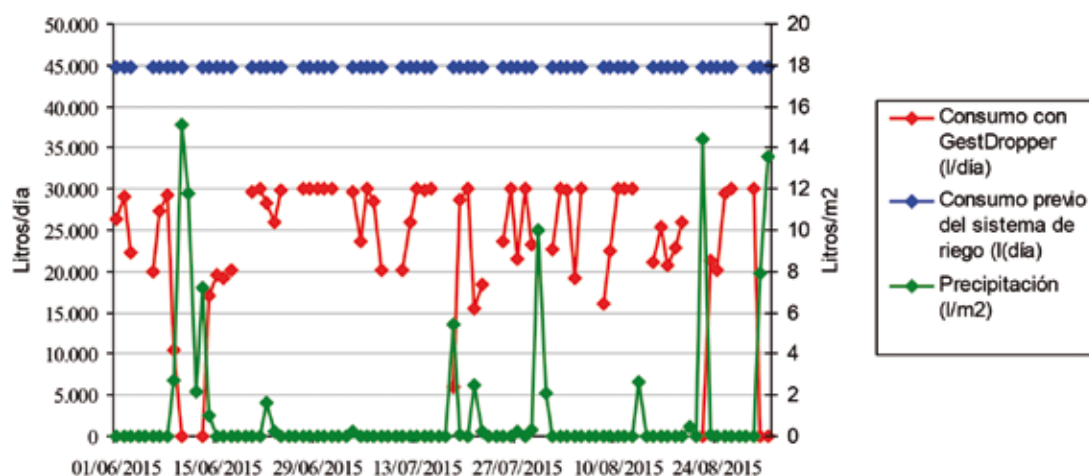


Figura 5. Datos de consumo de agua (litros/día) de la campaña de riego 2015 para un programador situado en la zona norte de la ciudad. La línea azul muestra la programación de riego previa a la instalación de GestDropper, la línea verde las precipitaciones diarias medidas y la línea roja el consumo real.

de riego era constante e independiente de las mismas).

Así, tras la instalación del sistema GestDropper se ha pasado de un gasto de 419 l/m² a 285 l/m², ahorrándose más de 150 millones de litros de agua en la campaña de riego 2015. La figura 4 muestra los consumos de agua previos (barras azules) en el riego de las zonas verdes donde se ha instalado el sistema y el gasto real en esas mismas áreas para la campaña 2015 (barras verdes).

A este ahorro de agua hay que sumar el ahorro en costes de mantenimiento debido la optimización del tiempo de respuesta ante fugas por medio de la detección y alerta en tiempo real (550 alarmas en la campaña de riego de 2015).

En la figura 5 se ilustran los resultados de la campaña 2015, mostrando los datos para un único programador situado en la zona norte de la ciudad (que controla un total de 14 electroválvulas para una superficie total de 5146 m²). Se aprecia, tanto el ahorro producido por la reprogramación del volumen de agua a suministrar, como por el ajuste automático en el volumen regado debido a la adaptación del riego a las condiciones meteorológicas locales que permite GestDropper (en este caso destaca el efecto de las precipitaciones).

CONCLUSIONES

- El inventario pormenorizado de los elementos del sistema de riego es clave para una gestión eficiente del mismo.
- La caracterización y posterior reprogramación de las necesidades hídricas específicas de los distintos jardines según su grado de insolaación (jardines de sol, sombra y semi-sombra) permite mejorar la eficiencia del riego.
- La integración de sensores y estaciones meteorológicas en un sistema de control automático permite adaptar, en tiempo real, el riego a las condiciones meteorológicas locales produciéndose un ahorro significativo de agua.
- La georeferenciación de los elementos de riego y el telecontrol mediante el SIG municipal permite una rápida respuesta a las contingencias, reduciendo las pérdidas de agua por fugas y la necesidad de mano de obra de mantenimiento.
- Al estar enteramente basado en elementos libres de licencia, el sistema GestDropper es completamente transferible asegurando la replicabilidad del mismo en otras ciudades o ámbitos (cultivos agrícolas, campos de golf,...) interesados. ❀